

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-32133

(43)公開日 平成7年(1995)2月3日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 3 K 1/00

B 2 1 C 37/22

B 2 3 K 1/20

識別記号

3 3 0 L 8727-4E

庁内整理番号

K 8727-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-178937

(22)出願日

平成5年(1993)7月20日

(71)出願人 000003333

株式会社ゼクセル

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(72)発明者 加藤 宗一

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

株式会社ゼクセル江南工場内

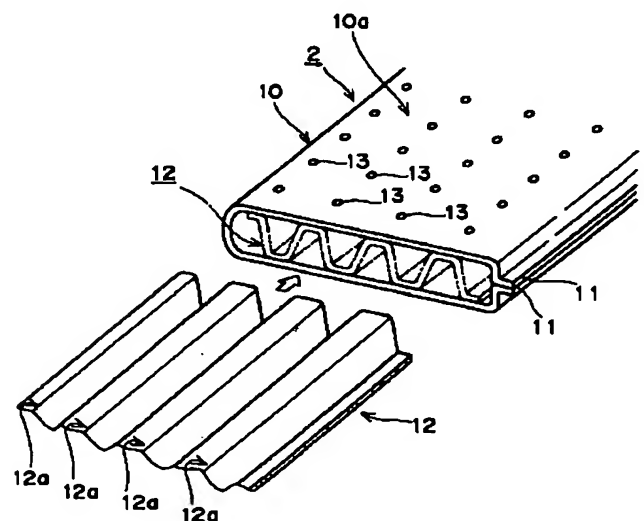
(74)代理人 弁理士 森 正澄

(54)【発明の名称】 熱交換器用偏平チューブの製造方法

(57)【要約】

【目的】 インナーフィン専用のフラックス塗布器を不要とし、製造管理およびコストの低減を図り、インナーフィンとチューブ体とのろう付け性を向上する。

【構成】 所定のプレート折り曲げて形成された横断面長円形のチューブ内流通路に、波状に形成されたインナーフィンを挿入して、前記チューブ流通路が長手方向に沿う複数の流通路に区画された熱交換器用偏平チューブにおいて、前記インナーフィンを挿入する前の前記プレートにおける所定箇所であって、前記インナーフィンを挿入した後に該インナーフィンの波状の頂部面が当接する箇所に、フラックスおよびろう材を案内する案内孔を設ける工程と、前記プレートを折り曲げてチューブ体を形成する工程と、前記インナーフィンをチューブ体に組み付ける工程と、前記チューブ体に非腐食性ろう接フラックスを塗布するフラックス塗布工程と、ろう付け工程と、を具備した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のプレートを折り曲げて形成された横断面長円形のチューブ内流通路に、波状に形成されたインナーフィンを挿入して、該インナーフィンの波状の頂部面がチューブ内の偏平面に接合され、前記チューブ流通路が長手方向に沿う複数の流通路に区画された熱交換器用偏平チューブにおいて、前記インナーフィンを挿入する前の前記プレートにおける所定箇所であって、前記インナーフィンを挿入した後における該インナーフィンの波状の頂部面が当接する箇所に、フラックスおよびろう材を案内する案内孔を設ける工程と、前記プレートを折り曲げて横断面長円形のチューブ体を形成する工程と、前記チューブ体にインナーフィンを挿入してインナーフィンをチューブ体に組み付ける工程と、前記チューブ体をヘッダタンクに組み付けて、該チューブ体に非腐食性ろう接フラックスを塗布するフラックス塗布工程と、前記チューブ体を炉内でろう付けするろう付け工程と、を具備したことを特徴と熱交換器用偏平チューブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、チューブ内部を複数の冷媒流通路に区画するインナーフィンが設けられた熱交換器用偏平チューブの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、パラレルフロータイプの熱交換器は、複数の偏平チューブが波状フィンを介して互いに平行に積層され、これら複数の偏平チューブの両端は入側および出側のヘッダタンクに接続され、そして双方のヘッダタンクの間で並列的に熱交換媒体が流通される構造を備えている。

【0003】また、上記偏平チューブとしては、例えば、図 9 に示すように、偏平チューブ 21 の内部にインナーフィン 23 が設けられて、内部流通路 22 を複数の流通路 22a に区画したインナーフィンタイプの偏平チューブ 21 が知られている（例えば、特開昭 62-175588 号、特開平 4-225792 号、特開平 5-1893 号）。

【0004】このようなインナーフィンタイプの偏平チューブ 21 を製造するには、まず、ロール成形等により、例えば、両面がクラッドされた所定の大きさのプレートを折り曲げて横断面長円形のチューブ体 24 に形成し、このチューブ体 24 内にインナーフィン 23 を挿入してセットし、プレス等により潰すことによってインナーフィン 23 の組付けが行なわれる。このインナーフィンを組み付ける際には、インナーフィンの表面に形成された酸化被膜を除去するため、インナーフィン専用のフ

ラックス塗布器により、インナーフィンに例えば噴霧状のフラックスが塗布される。

【0005】次に、インナーフィンが挿入された偏平チューブを、フィンを介して複数積層し、偏平チューブの両端をそれぞれヘッダタンクのチューブ挿入孔に挿入して熱交換器を構成し、この組立てられた熱交換器が治具により組付けられる。

【0006】そして、偏平チューブやその他の部分の表面に形成された酸化被膜を除去するため、熱交換器専用のフラックス塗布器により偏平チューブ等に噴霧状のフラックスを塗布し、その後、炉内で一体ろう付けが行なわれて、インナーフィンの波状の頂部面とチューブ体の偏平面とのろう付けが行なわれる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の偏平チューブ製造方法においては、熱交換器専用とインナーフィン専用の 2 台のフラックス塗布器が必要となり、これに伴う設備も複数必要となり、製造工程が増大し製造コストも嵩む問題があった。

【0008】さらに、インナーフィンの波状の頂部面を偏平チューブの偏平面に当接して一体ろう付けする場合は、頂部の周囲にフィレットが形成されて頂部と偏平面とが接合されるが、上記頂部面と偏平面の双方の当接面には、溶融したろう材の表面張力によりろう材が隅部に溜まって、ろう材が双方の面の間に流れてしまい、双方の面において確実に接合されないという問題があった。

【0009】そこで、本発明は、インナーフィン専用のフラックス塗布器を不要として製造管理およびコストの低減を図るとともに、インナーフィンの波状の頂部面とチューブ体の偏平面との双方の接合面にろう材が流れ得て、双方の面において確実にろう付けが可能となり、ろう付け性の向上を図ることのできる熱交換器用偏平チューブの製造方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の偏平チューブの製造方法は、所定のプレートを折り曲げて形成された横断面長円形のチューブ内流通路に、波状に形成されたインナーフィンを挿入して、該インナーフィンの波状の頂部面がチューブ内の偏平面に接合され、前記チューブ流通路が長手方向に沿う複数の流通路に区画された熱交換器用偏平チューブにおいて、前記インナーフィンを挿入する前の前記プレートにおける所定箇所であって、前記インナーフィンを挿入した後における該インナーフィンの波状の頂部面が当接する箇所に、フラックスおよびろう材を案内する案内孔を設ける工程と、前記プレートを折り曲げて横断面長円形のチューブ体を形成する工程と、前記チューブ体にインナーフィンを挿入してインナーフィンをチューブ体に組み付ける工程と、前記チューブ体をヘッダタンクに組み付けて、該チューブ体に非腐食性ろう接フラックスを塗布するフラックス塗布工程

と、前記チューブ体を炉内でろう付けするろう付け工程と、を具備した熱交換器用偏平チューブの製造方法である。

【0011】

【作用】従って、インナーフィンの波状の頂部面が当接するプレート10Aの箇所、に、フラックスおよびろう材を案内する案内孔を予め設けて偏平チューブが製造されるので、ろう付け時には、インナーフィンの波状の頂部面とチューブ体の偏平面との双方の接合面に前記案内孔からろう材が流れて確実にろう付けが可能となり、ろう付け性の向上が図られる。また、インナーフィンの頂部面が当接するチューブ体の箇所に案内孔を設けて偏平チューブが製造されるので、熱交換器に組立てた際に、熱交換器専用のフラックス塗布器によりフラックスを塗布することで済むため、従来のようなインナーフィン専用のフラックス塗布器が不要となり、従って組付け作業性が向上し製造設備を低減することができ、製造管理およびコストの低減を図ることが可能となる。

【0012】

【実施例】以下に、本発明の第1実施例を図面に基いて説明する。本実施例の熱交換器1は、図1に示すように、複数の偏平チューブ2が波状フィン3を介して互いに平行に積層され、これらの偏平チューブ2の両端部が、それぞれのヘッダタンク4、4に設けられたチューブ挿入孔5に挿入され、ろう付けにより一体的に接合されている。尚、図1中、6は盲キャップ、7は入口継手、8は出口継手を示している。

【0013】上記偏平チューブ2は、図2に示すように、1枚の成形プレートからなる横断面が長円形状のチューブ体10と、波状に形成されて上記チューブ体10に挿入されたインナーフィン12とから構成されている。

【0014】上記チューブ体10は、図3に示すような1枚の板状プレート10Aをロール成形により折り曲げて、横断面長円形状に形成されたものであり、図2に示すように、側部には屈曲して形成された接合片11、11を一体ろう付けにより接合して当該チューブ体が形成されている。

【0015】また、上記チューブ体10の偏平面10aであって、インナーフィン12の頂部面12aが当接する箇所には、微小な案内孔13が所定間隔を隔てて複数設けられている。

【0016】上記インナーフィン12は、後述する図6に示すように、上記チューブ体10に挿入してろう付けされる際、その波状の頂部面12aが上記各々の微小な案内孔13に侵入するろう材14により接合される。

【0017】次に、上記偏平チューブを製造する場合について説明する。偏平チューブ2を製造するには、所定のプレート10Aにろう材14を案内する案内孔13を設ける工程、所定のプレート10Aを折り曲げてチュー

ブ体10を形成する工程、チューブ体10にインナーフィン12を挿入してインナーフィン12をチューブ体10に組み付ける工程、このようにして形成された偏平チューブ2をヘッダタンク4に組み付ける工程、偏平チューブ2にフラックスを塗布する工程、偏平チューブ2を炉内でろう付けする工程の順序に従って製造される。

【0018】上記案内孔13を設ける工程では、図3に示すように、両面にろう材がクラッドされた所定の大きさの1枚のプレート10Aの、横断面長円形のチューブ体10に挿入されるインナーフィン12の頂部面が当接する箇所に、微小な案内孔13を所定間隔を隔てて複数設ける。

【0019】次に、上記チューブ体10を形成する工程では、案内孔13が設けられた上記プレート10Aをロール加工等により折り曲げ、図4に示すようなチューブ体10を形成する。このときプレート10Aの折り曲げ側の反対側が接合部となり、この接合部には接合片11が形成される。

【0020】そして、上記インナーフィン12を組み付ける工程では、図4に示すように、チューブ体10にインナーフィン12を挿入し、プレス等により押し付けて潰し、図2に示すように、インナーフィン12をチューブ体10に組付け、これにより偏平チューブ2が形成される。

【0021】次に、上記偏平チューブ2を組み付ける工程では、インナーフィン12が挿入された複数の偏平チューブ2をフィン3を介して積層し、治具により固定して積層された偏平チューブ2の両端をヘッダタンク4のチューブ挿入孔5に挿入する。さらに、盲キャップ6やその他の部品を治具により組付けて熱交換器1を組立てる。

【0022】さらに、上記フラックス塗布工程では、熱交換器1の組立て体に、フラックス塗布器により、例えば噴霧状のフラックスを吹き付けてフラックスが塗布される。この場合、上記フラックスとしては、例えば、非腐食性のろう接フラックスを用い、吹き付けにより付着したフラックスによって、各部の表面の酸化皮膜が除去される。特に、偏平チューブ2においては、チューブ体10の案内孔13に噴霧されたフラックスが、該案内孔13からチューブ体10とインナーフィン12の頂部面との間に侵入し、従って、これらの接合面の酸化皮膜が確実に除去される。

【0023】そして、ろう付け工程では、上記熱交換器の組立て体を炉内に入れ、所要温度で一定時間放置することによりろう付けが行なわれる。この場合、フラックスおよびろう材が溶融して各部の接合部が接合されるが、特に、上記偏平チューブ2のチューブ体10とインナーフィン12においては、図5に示すように、先に融点の低いフラックスが溶融して×印のように流れ、次に、融点の高いチューブ体10表面のろう材14が溶融

して、図6に示すように、案内孔13からチューブ体10の偏平面とインナーフィン12の頂部面12aとの間に侵入するとともに、案内孔13がろう材14で埋まり、またインナーフィン12の頂部隅部にフィレット16が形成される。また、チューブ体10の双方の接合片11の間も、同様に、溶融したフラックスにより酸化皮膜が除去され、溶融したろう材が流れる。その後、炉内温度を下げることにより、各接合部のろう材14が固化し、各接合部が互いに接合される。

【0024】従って、このような偏平チューブの製造方法においては、インナーフィンの波状の頂部面とチューブ体の偏平面との双方の接合面にろう材が流れて確実にろう付けが可能となり、ろう付け性の向上が図れるとともに、チューブ体に挿入されるインナーフィンの頂部面が当接するチューブ体の箇所に案内孔を設けたことにより、熱交換器に組立てた際、熱交換器専用のフラックス塗布器によりフラックスを塗布することで済むため、従来のようなインナーフィン専用のフラックス塗布器が不要となり、その結果、組付け作業性が向上し製造設備を低減することができ、製造管理およびコストの低減を図ることが可能となる。

【0025】次に、本発明の第2実施例について説明する。尚、上記製造工程は同じであるので、共通する工程の説明は省略する。

【0026】本実施例では、上記第1実施例の案内孔として、図7に示すように、微小幅のスリット17を設けたものである。

【0027】すなわち、チューブ体10の偏平面10aの上記インナーフィン12の頂部面12aが当接する箇所に、所定の間隔を保って間歇的に、所定長のスリット17が設けられている。

【0028】従って、本実施例でも、上記同様の効果が得られ、インナーフィンの波状の頂部面とチューブ体の偏平面との双方の接合面にろう材が流れて確実にろう付けを行なうことが可能となり、ろう付け性の向上が図られる。

【0029】さらに、本発明の第3実施例について説明する。

【0030】本実施例では、インナーフィンの表面に微小な凹凸を設けたものである。

【0031】すなわち、図8に示すように、インナーフィン形成用のプレート10Aに予めプレス等により、微小な凹凸18を設け、その後、プレス等により波状のインナーフィン12を形成し、インナーフィン12の頂部面12aに微小な凹凸18を設けた構造である。

【0032】上記微小な凹凸18としては、本実施例では、図8に示すように、互いに交差する微小な凹状の線を多数形成することにより、インナーフィン12の表面に凹凸18を設けている。

【0033】従って、本実施例では、インナーフィンの

表面に設けられた多数の凹凸により、炉内で溶融したフラックスやろう材が、インナーフィンの頂部面とチューブ体の偏平面との双方の接合面の間に案内され、双方の接合面がろう材より確実にろう付けが行なわれ、ろう付け性の向上が図られるとともに、前例と同様の効果を得ることができる。

【0034】尚、本実施例の微小な凹凸部としては、単独にインナーフィンに設けて同様な効果を得ることができるが、上記第1、第2実施例のような、チューブ体に設けられる案内孔やスリットと併用することにより、より確実なろう付け性の向上を図ることができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明方法によれば、インナーフィンの波状の頂部面が当接するプレートの箇所に、予めフラックスおよびろう材を案内する案内孔を設けて偏平チューブが製造されるので、ろう付け時には、インナーフィンの波状の頂部面とチューブ体の偏平面との双方の接合面にろう材が流れて確実にろう付けを行なうことが可能となり、ろう付け性の向上が図られる。また、チューブ体に挿入されるインナーフィンの頂部面が当接するチューブ体の箇所に、案内孔を設けて偏平チューブが製造されるので、熱交換器に組立てた際にフラックスを塗布することが一度で済むため、従来のようなインナーフィン専用のフラックス塗布器が不要となり、従って組付け作業性が向上し製造設備を低減することができ、その結果、製造管理およびコストの低減を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係り、熱交換器の正面図である。

【図2】偏平チューブの斜視図である。

【図3】チューブ体用のプレートを示す斜視図である。

【図4】チューブ体とインナーフィンを示す斜視図である。

【図5】チューブ体とインナーフィンとの接合部での溶融フラックスの動作を説明する断面図である。

【図6】チューブ体とインナーフィンとの接合状態を説明する断面図である。

【図7】本発明の第2実施例に係り、偏平チューブの斜視図である。

【図8】本発明の第3実施例に係り、インナーフィンの斜視図である。

【図9】従来例に係り、偏平チューブの斜視図である。

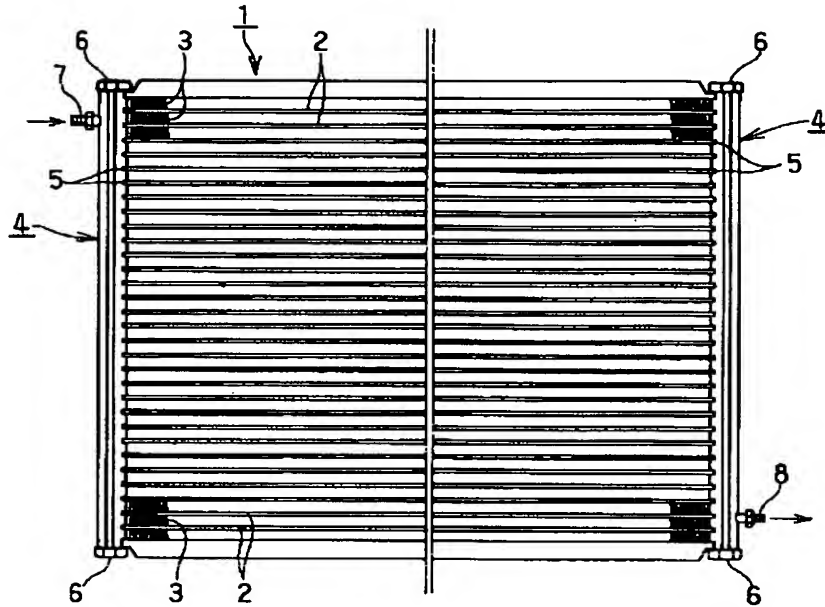
【符号の説明】

- 1 熱交換器
- 2 偏平チューブ
- 4 ヘッダタンク
- 10 チューブ体
- 10A プレート
- 10a 偏平面

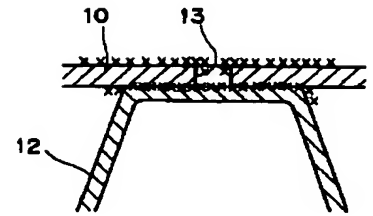
12 インナーフィン
12a 頂部面

* 13、17 案内孔
* 14 ろう材

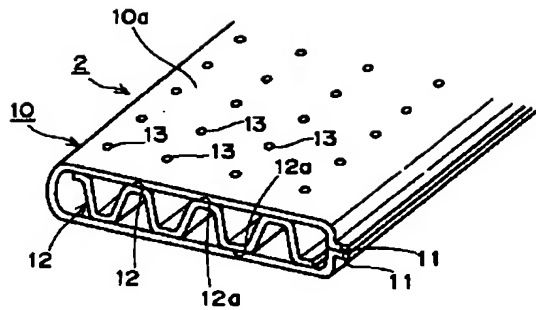
【図1】



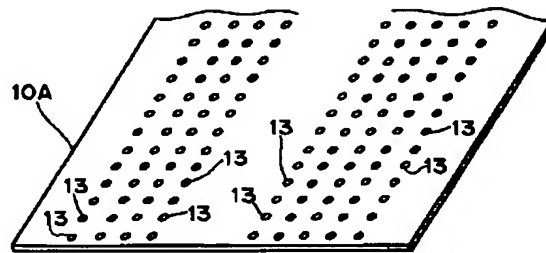
【図5】



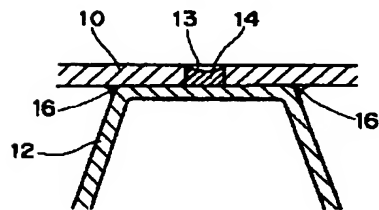
【図2】



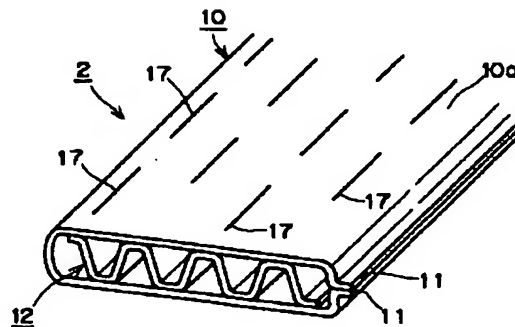
【図3】



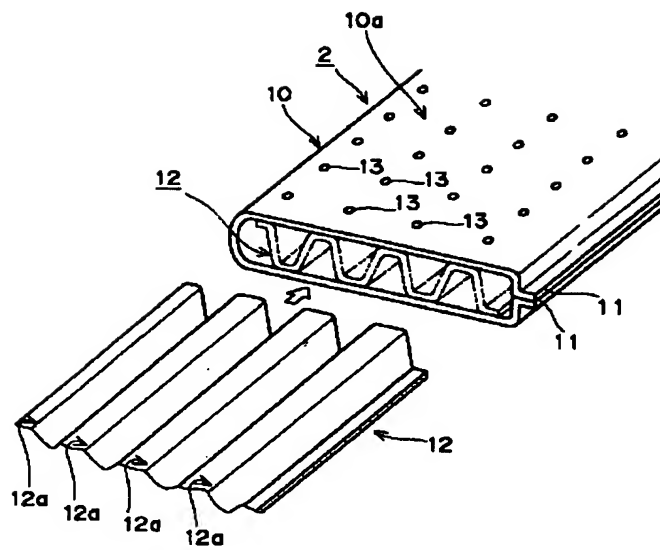
【図6】



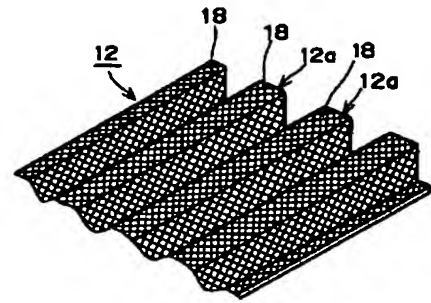
【図7】



【図4】



【図8】



【図9】

